

SYSTEM POMIARU NAŚWIETLENIA W KORONACH ROŚLIN TYPU SUNSCAN

AT
Delta-T Devices



**GEOMOR
TECHNIK**

POMIAR WSPÓŁCZYNNIKA LAI

System SunScan jest prostym i wszechstronnym urządzeniem do pomiaru i analizy promieniowania PAR (aktywnego w procesie fotosyntezy) padającego i przechodzącego przez korony roślin. Pomiar ten pozwala na uzyskanie istotnych informacji na temat penetracji promieniowania PAR przez korony roślin, co pozwala na określenie współczynnika powierzchni liści LAI. Pomiar ten jest bardzo istotny przy badaniach porównawczych upraw. System SunScan jest niezwykle przydatny przy badaniu roślin z nieregularną koroną (jak to jest w przypadku wielu roślin uprawnych).

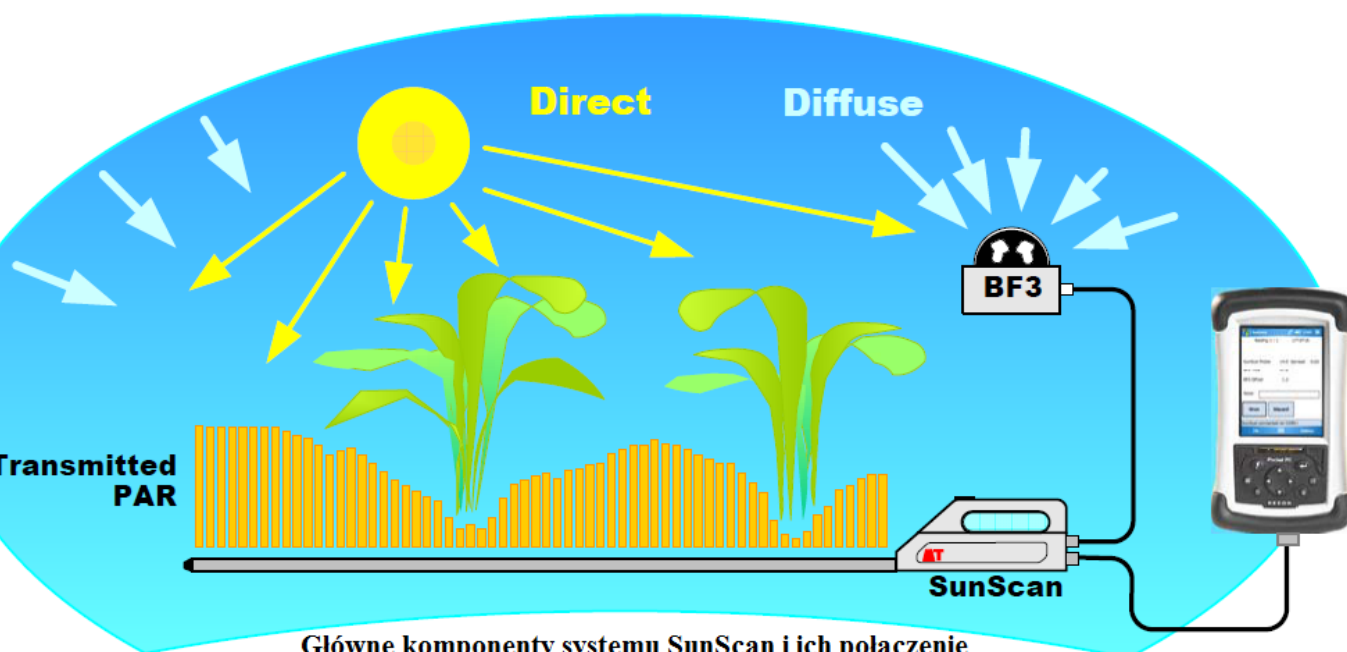
Użytkownik systemu SunScan z zewnętrznym czujnikiem BF5 nie musi czekać na sprzyjające warunki pogodowe – pomiar może być wykonywany prawie w każdych warunkach naświetlenia (najlepiej jednak wykonywać pomiary w środku dnia).

SONDA SUNSCAN

Sonda SunScan posiada 64 czujniki PAR wbudowane na długości 1 metra. Sonda, poprzez złącze RS232, połączona jest z ręcznym terminalem PDA. W trakcie wykonywania pomiaru wszystkie sondy PAR są skanowane a wyniki pomiarów transmitowane są do terminala PDA. Po wykonaniu pomiaru odczyty z

wszystkich 64 czujników na całej długości sondy są uśredniane – dostępne są również indywidualne pomiary z każdego czujnika PAR, jeśli użytkownik chce mapować promieniowanie PAR.

Przycisk operacyjny znajdujący się na sondzie pozwala na szybkie i proste wykonanie wielu pomiarów. Alternatywnie, z poziomu terminala PDA, można uruchomić automatyczną rejestrację danych. Pomiary wykonywane są i zapisywane w jednostkach kwantowych PAR ($\mu\text{mol m}^{-2}/\text{s}^{-1}$) oraz w jednostkach LAI (m^2/m^2).



Główne komponenty systemu SunScan i ich połączenie

DOŚTĘPNE WERSJE SYSTEMU SUNSCAN

System SunScan jest systemem modułowym, co umożliwia jego rozszerzanie. Użytkownik może wybrać wersję, która spełnia jego wymagania i jest dostosowana do możliwości finansowych. Dostępne są następujące wersje systemu:

Wersja systemu	Zalety i możliwości
System kompletny SS1-COM Jest to kompletny system składający się z czujnika SunScan, oprogramowania SunData, kontrolera PDA, zewnętrznego czujnika naświetlenia typu BF5, trójnożu i skrzynki transportowej.	Pełny system jest doskonałym narzędziem do analizy struktury koron roślin. System pozwala na natychmiastowe obliczanie współczynnika LAI, pomiar promieniowania PAR w sposób ręczny lub używając funkcji automatycznej rejestracji.
Kompletny system z łączem radiowym SS1-COM-R4 Opis jak wyżej, dodatkowo z łączem radiowym pomiędzy sondą SunScan a zewnętrznym czujnikiem BF5.	Łącze radiowe ma zasięg 100 – 200 m i eliminuje połączenie kablowe pomiędzy sondą SunScan a czujnikiem BF5 – szczególnie użyteczne przy wyższych roślinach lub w miejscach, gdzie pomiary wykonywane są na dużym obszarze.
System standardowy SS1-STD3 System standardowy składa się z sondy SunScan, oprogramowania SunData i kontrolera PDA.	System w wersji standardowej pozwala na wykonywanie wszystkich typów pomiarów, włączając w to określanie współczynnika LAI. Sonda SunScan w tej wersji służy również do wykonywania pomiarów referencyjnych nad koroną roślin, przez co wymagane są stałe warunki naświetlenia w trakcie pomiarów.
System podstawowy SS1-ELS1 System podstawowy zawiera tylko sondę SunScan i oprogramowanie SunData.	Ekonomiczna wersja systemu SunScan. System w wersji podstawowej ma wszystkie zalety wersji standardowej, jednak pracuje na terminalu PDA dostarczanym przez użytkownika (wymagana wersja z systemem Windows Mobile 5.0 lub wyższym posiadająca port 9-pinowy RS232).



System SunScan z kontrolerem PDA w wersji z łączem radiowym pomiędzy sondą SunScan a zewnętrznym czujnikiem BF5 (SS1-COM-R4).

ZEWNĘTRZNY CZUJNIK NAŚWIETLENIA TYPU BF5



System SunScan posiada unikalny czujnik naświetlenia mierzący promieniowanie bezpośrednie i rozproszone jednocześnie nad koroną roślin.

Czujnik posiada specjalny szablon cieniujący na kopule połączony z zestawem fotodiód w taki sposób, że zawsze jedna fotodioda widzi niezakłóconą tarczę słońca a jedna jest w pełni zacieniona. Czujnik BF5 używa tych informacji do określenia, czy słońce świeci i oblicza poziom promieniowania bezpośredniego i rozproszonego.

TERMINAL PDA – TYP RPDA3

Terminal PDA typ RDPA3 jest terenowym palmtopem odpornym na ekstremalne warunki pogodowe, zamoczenie i wstrząsy. Kontroler służy do zbierania i analizy danych z sondy SunScan. Zarówno surowe dane jak i obliczone parametry (jak współczynnik LAI) mogą być wyświetlone, zapisane i przejrane w terenie za pomocą programu SunData. Wyniki pomiarów można zapisać w wewnętrznej pamięci kontrolera (> milion odczytów) lub na wymiennej karcie pamięci typu MikroSD. Zapisane dane łatwo można transferować do komputera PC. Program SunData pozwala na ręczną i automatyczną rejestrację danych.



Terenowy palmtop - kontroler PDA

ŁĄCZE RADIOWE



Łącze radiowe pozwala na połączenie sondy SunScan z zewnętrznym czujnikiem BF5, co eliminuje konieczność stosowania długich kabli. Łącze pracuje na ogólnie dostępnej częstotliwości 434 MHz i ma zasięg od 100 m (w terenie z przeszkodami) do 250 m (w wolnej przestrzeni). Łącze radiowe składa się z zewnętrznego modułu radiowego dla czujnika BF5 (BF-RL4) i specjalnie zmodyfikowanej sondy SunScan (SS1-RL4).

Sonda SunScan typ SS1	
Powierzchnia czynna	Szerokość 1 m x 13 mm, odstęp między czujnikami 15,6 mm
Zakres spektralny	400 – 700 nm (PAR)
Czas pomiaru	120 ms
Zakres pomiarowy	Do 2500 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
Rozdzielczość	0,3 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
Liniiowość	Lepsza niż 1%
Dokładność	$\pm 10\%$
Wyjście analogowe	1 mV na $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
Złącze szeregowo	9-pinowe złącze RS-232
Środowisko pracy	IP65, temperatury pracy 0 – 60°C
Wymiary i waga	1300 (dł.) x 100 (szer.) x 130 (wys.) mm, 1,7 kg
Zasilanie	4 x baterie alkaliczne typu AA (żywność do 1 roku)
Czujnik zewnętrzny typu BF5	
Sygnal wyjściowy (promieniowanie całkowite i rozproszone)	1 mV / $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ PAR, korekta kosinusa
Dokładność	Promieniowanie całkowite: $\pm 12\%$ Promieniowanie rozproszone: $\pm 15\%$ } $\pm 10 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
Zakres temperatur	-20 do +50°C z bateriami alkalicznymi
Zakres pomiarowy	0 – 2500 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (promieniowanie całkowite i rozproszone)
Zakres spektralny	PAR (400 – 700 nm)
Zasilanie	4 x baterie alkaliczne typu AA (typowa żywotność do 1 roku)
Napięcie wejściowe	5 – 15 Vdc (zasilanie z sondy SunScan)
Wymiary i waga	120 mm x 122 mm x 95 mm, 635 g
Zewnętrzny terminal PDA – typ RPDA1	
Wyświetlacz	Czytelny w pełnym nasłonecznieniu
System operacyjny	Windows Mobile 6.5
Opcje wyświetlanych parametrów	a) LAI b) Uśrednione promieniowanie PAR c) Indywidualne odczyty z wszystkich czujników
Środowisko pracy	IP67, temperatury pracy -30 do + 60°C, przetestowany na upadki z wysokości 1,2 m
Zasilanie	Akumulator pozwalający na 12 godzin pracy ciągłej
Pamięć	Dostępna pamięć >1 miliona pomiarów
Wymiary i waga	191 mm x 80 mm x 35 mm, 490 g



GEOMOR TECHNIK